

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC971 U.S. PRO
10/092800
03/08/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 4月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-124999

出 願 人

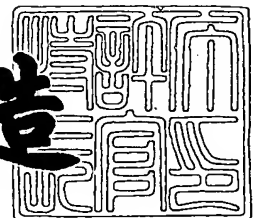
Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社

2001年12月 7日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3107512

【書類名】 特許願

【整理番号】 24910000

【提出日】 平成13年 4月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02D 45/00
F16H 61/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 伊藤 泰志

【特許出願人】

 【識別番号】 000003207

 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100083998

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡辺 丈夫

 【電話番号】 03(5688)0621

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 008268

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9710678

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料の燃焼に伴って生じる排気中の所定の排出物の量を減少させるように運転状態を変更することに伴って他の排出物の量が増大する内燃機関の制御装置において、

前記内燃機関の運転中におけるいずれかの排出物の排出の履歴を判定する排出履歴判定手段と、

その排出履歴判定手段で判定されたいずれかの排出物の排出の履歴に基づいて前記内燃機関の運転状態を変更する運転状態変更手段と
を備えていることを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 2】 燃料の燃焼に伴って生じる排気中の所定の排出物の量を減少させるように運転状態を変更することに伴って他の排出物の量が増大し、かつ少なくともいずれかの排出物の量を減少させて排気を浄化する排気処理装置が排気経路に設けられた内燃機関の制御装置において、

前記いずれかの排出物の量を減少させる前記排気処理装置の排気浄化能力を求める排気浄化能力判定手段と、

その排気浄化能力判定手段によって求められた排気浄化能力に基づいて前記内燃機関の運転状態を変更する運転状態変更手段と
を備えていることを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 3】 燃料の燃焼によって微粒子排出物を生じ、かつその微粒子排出物を処理する処理装置を排気経路に備えた内燃機関の制御装置において、

前記処理装置の前記微粒子排出物による閉塞状態を判定する閉塞状態判定手段と、

前記処理装置の閉塞状態の悪化が前記閉塞状態判定手段で判定された場合にその処理装置の閉塞状態を軽減するように前記内燃機関の運転状態を変更する運転状態変更手段と

を備えていることを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 4】 燃料の燃焼によって生じた排気の一部を吸気側に戻す排気再

循環装置を備えた内燃機関の制御装置において、

前記排気再循環装置における閉塞状態を判定する閉塞状態判定手段と、

前記排気再循環装置における閉塞状態が前記閉塞状態判定手段によって判定された場合にその排気再循環装置の閉塞状態を軽減するように前記内燃機関の運転状態を変更する運転状態変更手段と

を備えていることを特徴とする内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ディーゼルエンジンなどの内燃機関の制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ディーゼルエンジンなどの内燃機関は、燃料を燃焼させて動力を出力するので、不可避免的に排気が生じるが、地球環境の保全などの観点から、内燃機関から生じる排気を可及的に清浄化することが求められている。内燃機関の排気に含まれる汚染物質の一例が、炭化水素やスモークなどの微粒子排出物（PM）や窒素酸化物（NO_x）などであり、その排出量を低減することが求められている。

【0003】

NO_x は、燃料の燃焼条件が、比較的高温でかつ酸化雰囲気の場合に生じやすく、したがって内燃機関で燃焼される混合気の空気と燃料との割合すなわち空燃比が理論空燃比（14.5）より大きくかつ理論空燃比に近い値（16～17）の場合に生じやすい。そのため、NO_x の排出量を低減するためには、空燃比をこの値より小さくまたは大きくすればよいが、空燃比を低下させると、燃料の供給量が増大するので、燃費が悪化してしまい、またスモークが発生しやすくなる。また、空燃比を大きくすれば、その程度により燃焼不安定になり燃費が悪化してしまう。このように、燃費特性とNO_x 排出特性とは相反する関係にあり、一方の特性を向上させると、他方の特性が悪化する。このような関係は、NO_x と微粒子排出物との間にも成立し、一方の排出量を過度に低下させると他方の排出

量が大きく増大する。

【0004】

そこで従来、内燃機関の出力側に無段変速機を連結することにより、内燃機関の回転数がある程度任意に制御できることに着目し、燃費特性とNO_x 排出特性とを両立させることが試みられている。その一例が特開平4-255541号公報に記載されている。この公報に記載された装置は、空燃比を理論空燃比あるいはそれよりリッチにした運転状態と、空燃比を理論空燃比より大きくしたリーン運転状態とのそれぞれについて燃費特性とNO_x 排出特性とを求めておき、走行状態や要求駆動量などに基づく出力を得る運転状態について、燃費特性およびNO_x 排出特性を評価し、これら両方の特性が両立する運転状態を選択するように構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記の公報に記載された制御装置によれば、実際の出力に応じた等出力線上で、リーン運転と理論空燃比運転（ストイキ運転）とのいずれが、燃料消費率とNO_x 排出率とを、より良く両立させるかを評価し、評価の良い運転状態を選択することができる。しかしながら、最近では、NO_x などの環境の汚染物質の排出規制がますます厳しくなる傾向にあり、上述した公報に記載されているように、運転状態あるいは燃焼状態を変更することによっては、最新の排出規制をクリアすることが困難になりつつある。このような厳しいNO_x の排出規制に適合するために、燃費特性およびNO_x 排出特性を両立させるように車両の運転状態を制御するとともに、微粒子排出物を排気経路に設けたフィルタで捕捉したり、触媒を使用して、内燃機関の排気を浄化することが試みられている。

【0006】

これらのフィルタや触媒などのいわゆる排気処理装置は、無制限に排気を浄化することができる訳ではなく、その機能や活性を回復させることも必要である。また、その機能や活性を回復させるための処理を要するまでの運転継続時間や回復処理の内容が内燃機関の運転に影響を及ぼすことがある。したがって燃費などの内燃機関の運転に要求される技術事項と排気の浄化要求との両立を図る必要が

あるが、従来では、そのため有効な装置あるいは技術が必ずしも充分には開発されておらず、また上記の公報にもその種の技術が開示されていない。

【 0 0 0 7 】

この発明は、上記の技術的課題に着目してなされたものであり、排気の浄化と燃費の向上とを両立させることのできる内燃機関の制御装置を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段およびその作用】

この発明は、上記の目的を達成するために、排気と共に排出される物質の量もしくは状態に基づいて内燃機関の運転状態を変更することにより、排気の浄化状態を良好にし、かつ燃費の悪化を防止もしくは抑制するように構成したことを特徴とするものである。より具体的には、請求項 1 の発明は、燃料の燃焼に伴って生じる排気中の所定の排出物の量を減少させるように運転状態を変更することに伴って他の排出物の量が増大する内燃機関の制御装置において、前記内燃機関の運転中におけるいずれかの排出物の排出の履歴を判定する排出履歴判定手段と、その排出履歴判定手段で判定されたいずれかの排出物の排出の履歴に基づいて前記内燃機関の運転状態を変更する運転状態変更手段とを備えていることを特徴とする制御装置である。

【 0 0 0 9 】

この請求項 1 の発明における前記排出履歴判定手段は、前記いずれかの排出物の排出量を積算する手段であってもよく、あるいは前記各排出物それぞれの排出量を個別に積算する手段であってもよい。また、前記運転状態変更手段は、前記いずれかの排出物の排出量もしくは前記積算値が低下するように運転状態を変更する手段であってもよく、あるいは前記各排出物の排出量の積算値のうち増大した積算値が低下するように前記内燃機関の運転状態を変更する手段であってもよく、さらには燃費が最小となる運転状態から他の運転状態すなわち上記のいずれかの要求を満たす運転状態に変更する手段であってもよい。なお、運転状態を変更する場合、内燃機関の出力が変化しないように（直前の出力を維持するように）、運転状態を変更してもよい。

【 0 0 1 0 】

したがって請求項 1 の発明では、上記の排出物を含む排気が内燃機関の運転中に継続して排出されると、その排出物についての排出の履歴が判定され、その判定結果に基づいて内燃機関の運転状態が変更され、例えば排出量の積算値が多くなった場合に、その排出物の排出量が低下するように運転状態が変更される。ここで、運転状態は内燃機関の負荷や回転数などである。このような運転状態の変更が実行される以前の内燃機関の運転状態は、燃費が最小となる運転状態とすることができ、そうすることにより、燃費の良好ないわゆる最適運転点を中心として運転状態が変更され、排気の浄化を促進できると共に燃費を向上させ、あるいは燃費の悪化を防止できる。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 2 の発明は、燃料の燃焼に伴って生じる排気中の所定の排出物の量を減少させるように運転状態を変更することに伴って他の排出物の量が増大し、かつ少なくともいずれかの排出物の量を減少させて排気を浄化する排気処理装置が排気経路に設けられた内燃機関の制御装置において、前記いずれかの排出物の量を減少させる前記排気処理装置の排気浄化能力を求める排気浄化能力判定手段と、その排気浄化能力判定手段によって求められた排気浄化能力に基づいて前記内燃機関の運転状態を変更する運転状態変更手段とを備えていることを特徴とする制御装置である。

【 0 0 1 2 】

この請求項 2 の発明における前記排気処理装置は、 NO_x と微粒子排出物との量を減少させて排気を浄化する触媒であってもよい。また、前記排気浄化能力判定手段は、前記内燃機関の運転継続時間の積算値もしくはその積算値に対応する他の所定の積算値に基づいて前記排気浄化能力を判定する手段、あるいは前記排気処理装置によって吸蔵した所定の排出物の量に基づいて前記排気浄化能力を判定する手段であってもよい。さらに、請求項 2 の発明における前記運転状態変更手段は、前記排気処理能力の低下に伴って前記排気処理装置によって処理される前記いずれかの排出物の排出量が低下するように前記内燃機関の運転状態を変更する手段であってもよい。そして、請求項 2 の発明は、前記内燃機関の運転中に

おけるいずれかの排出物の排出の履歴を判定する排出履歴判定手段を更に備え、前記運転状態変更手段は、その排出履歴判定手段で判定された排出履歴と前記排気浄化能力判定手段で判定された排気浄化能力とに基づいて内燃機関の運転状態を変更する手段であってもよい。その場合、その排出履歴判定手段は、前記各排出物の排出量を積算する手段であってよく、かつ前記排気浄化能力判定手段は、前記排気処理装置による前記各排出物それぞれについての排気浄化能力を求める手段であってよく、前記運転状態変更手段は、各排出物の排出量の積算値および各排出物についての排気浄化能力とに基づいて運転状態を変更する手段であってもよい。なお、請求項 2 の発明においても前記運転状態変更手段は、燃費が最小となる運転状態から他の運転状態すなわち上記のいずれかの要求を満たす運転状態に変更する手段であってもよい。また、運転状態を変更する場合、内燃機関の出力が変化しないように（直前の出力を維持するように）、運転状態を変更してもよい。

【 0 0 1 3 】

したがって請求項 2 の発明では、内燃機関を運転することにより生じた排気中のいずれかの排出物が、排気処理装置によって減少させられ、排気が浄化される。その排気処理装置の処理能力が、排気の処理が継続することにより次第に変化し、その変化した排気浄化能力が求められる。その排気浄化能力に基づいて内燃機関の運転状態が変更させられ、例えば浄化能力が低下した排出物の排出量が低下するように、例えば負荷あるいは回転数が増大もしくは低下させられる。このような運転状態の変更が実行される以前の内燃機関の運転状態は、燃費が最小となる運転状態とすることができ、そうすることにより、燃費の良好ないわゆる最適運転点を中心として運転状態が変更され、排気の浄化を促進できると共に燃費を向上させ、あるいは燃費の悪化を防止できる。

【 0 0 1 4 】

さらに、請求項 3 の発明は、燃料の燃焼によって微粒子排出物を生じ、かつその微粒子排出物を処理する処理装置を排気経路に備えた内燃機関の制御装置において、前記処理装置の前記微粒子排出物による閉塞状態を判定する閉塞状態判定手段と、前記処理装置の閉塞状態の悪化が前記閉塞状態判定手段で判定された場

合にその処理装置の閉塞状態を軽減するように前記内燃機関の運転状態を変更する運転状態変更手段とを備えていることを特徴とする制御装置である。

【 0 0 1 5 】

この請求項 3 の発明における前記閉塞状態判定手段は、前記排気経路における圧力もしくは燃焼させられる混合気の空燃比に基づいて前記閉塞状態を判定する手段であってもよい。また、前記運転状態変更手段は、前記微粒子排出物の排出量を減少させるように前記内燃機関の運転状態を変更する手段、あるいは前記排気経路における排気の温度が高くなるように前記内燃機関の運転状態を変更する手段、さらには燃費が最小となる運転状態から他の運転状態に変更する手段のいずれかであってもよい。なお、運転状態を変更する場合、内燃機関の出力が変化しないように（直前の出力を維持するように）、運転状態を変更してもよい。

【 0 0 1 6 】

したがって請求項 3 の発明では、燃料の燃焼によって生じた微粒子排出物が排気経路に設けられた処理装置に捕捉され、酸化などの処理が施される。その捕捉量と処理量との不一致が原因となって処理装置に閉塞状態が生じることがあり、その閉塞状態が判定されると、閉塞状態を軽減するように内燃機関の運転状態が変更される。例えば、閉塞の原因となった微粒子排出物の排出量が低下するように、あるいは処理装置に付着している微粒子排出物を除去するように運転状態が変更される。その結果、微粒子排出物がそのまま排出されるなどの事態を未然に回避でき、また運転状態が変更される直前の内燃機関の運転状態を燃費が最適となる運転状態とすることにより、運転状態の変更に起因する燃費の悪化が抑制されるので、燃費が良好になる。

【 0 0 1 7 】

そして請求項 4 の発明は、燃料の燃焼によって生じた排気の一部を吸気側に戻す排気再循環装置を備えた内燃機関の制御装置において、前記排気再循環装置における閉塞状態を判定する閉塞状態判定手段と、前記排気再循環装置における閉塞状態が前記閉塞状態判定手段によって判定された場合にその排気再循環装置の閉塞状態を軽減するように前記内燃機関の運転状態を変更する運転状態変更手段とを備えていることを特徴とする制御装置である。

【 0 0 1 8 】

この請求項 4 における前記閉塞状態判定手段は、前記排気経路における圧力もしくはは所定のセンサーで検出される空燃比に基づいて前記閉塞状態を判定する手段であってよい。また、前記運転状態変更手段は、前記内燃機関から排出される微粒子排出物の量が低下するように前記内燃機関の運転状態を変更する手段、あるいは前記排気再循環装置の内部を流通する排気が増大するように前記内燃機関の運転状態を変更する手段、もしくは燃費が最小となる運転状態から他の運転状態に変更する手段のいずれかであってもよい。なお、運転状態を変更する場合、内燃機関の出力が変化しないように（直前の出力を維持するように）、運転状態を変更してもよい。

【 0 0 1 9 】

したがって請求項 4 の発明によれば、燃料の燃焼によって生じた排気の一部が、内燃機関の吸気側に戻され、それに伴って燃焼温度が低下させられる。その排気の再循環が継続しておこなわれることにより排気再循環装置に閉塞が生じることがあり、その閉塞状態が判定されると、その閉塞状態を軽減するように内燃機関の運転状態が変更される。例えば、閉塞の原因となっている物質を酸化させて除去し、あるいは気流で排除し、その物質の内燃機関での生成量が少なくなるように、負荷や回転数などの運転状態が変更される。その場合、運転状態が変更される直前の運転状態を、燃費が最小となる運転状態を基準に設定されたものとするることにより、燃費が向上させられ、また運転状態の変更によって内燃機関の出力が変更されないように制御することにより、内燃機関を搭載した車両の挙動の変化が防止もしくは抑制される。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

つぎにこの発明を具体例に基づいて説明する。この発明で対象とする内燃機関は、ディーゼルエンジンやガソリンエンジンなどの燃料を燃焼させて動力を出力する動力装置であり、一例として車両に搭載されて主に走行のための動力源として使用される内燃機関である。図 6 に直噴式のディーゼルエンジン（以下、単にエンジンと記す）1 を車両の動力源として使用した例を模式的に示している。こ

のエンジン 1 は、気筒（シリンダ）の内部に燃料を直接噴射する形式の内燃機関であって、高圧での燃料の噴射を可能にするために、コモンレール式の電子制御燃料噴射システム 2 が備えられている。この電子制御燃料噴射システム 2 は公知の構造のものを使用することができる。

【0021】

また、図 6 に示すエンジン 1 は、排気タービン式の過給機すなわちターボチャージャ 3 が備えられている。そのコンプレッサー 4 の吸入口にエアークリーナ 5 を介装した吸気パイプ 6 が接続されており、またそのコンプレッサー 4 の吐出口には吸気温度を下げるためのインタークーラ 7 を介してインテークマニホールド 8 が接続されている。

【0022】

また、各シリンダに連通されているエキゾーストマニホールド 9 が、前記ターボチャージャ 3 におけるタービン 10 の流入口に接続されている。さらにそのタービン 10 における流出口には、排気浄化触媒を備えた触媒コンバータ 11 が接続されている。この触媒コンバータ 11 の上流側に、空燃比センサー 12 と触媒コンバータ 11 に流入する排気の圧力を検出する圧力センサー 13 とが配置されている。さらに、触媒温度を検出するための温度センサー 14 が設けられている。このエキゾーストマニホールド 9 から触媒コンバータ 11 を経て大気への開放口（図示せず）までの経路が排気経路となっている。

【0023】

なおここで、排気浄化触媒について説明すると、図 6 に示す例では、NO_x 吸蔵還元型触媒が使用されている。これは、酸化雰囲気において排気中の汚染物質の一つである NO_x を硝酸態窒素の形で吸蔵し、還元雰囲気において、その吸蔵している硝酸態窒素を還元して窒素ガスとして放出する機能を備えている。また、NO_x の吸蔵時および還元時に活性酸素を生じるので、その活性酸素および排気中の酸素によって、表面に付着している煤（PM：微粒子排出物）を酸化して除去する機能を備えている。したがってこの排気浄化触媒の雰囲気を、酸化雰囲気と還元雰囲気とに所定時間ごとに变化させる必要があり、このような雰囲気の変更を、空燃比を空気過剰なりーン空燃比（理論空燃比より大きい空燃比）と燃

料の量を相対的に増大させたリッチ空燃比（理論空燃比より小さい空燃比）とに切り換えることにより実行するようになっている。なお、排気浄化触媒から窒素物を放出させるために空燃比をリッチにする制御は一時的で良く、このような空燃比の一時的なリッチ化を「リッチスパイク」と称している。

【 0 0 2 4 】

さらに、図 6 に示すエンジン 1 は、排気中の NO_x を低減するために、排気再循環装置が設けられている。すなわち再循環させる排気を冷却する EGR クーラー 15 および再循環の実行・停止の制御と再循環率（EGR 率）を一定に維持する制御とをおこなう EGR バルブ 16 とを介して、前記エキゾーストマニホールド 9 とインテークマニホールド 8 とが接続されている。

【 0 0 2 5 】

このエンジン 1 の出力側に無段変速機（CVT）17 が連結されている。この無段変速機 17 は、要は、変速比を連続的に変化させることのできる変速機であって、ベルト式無段変速機やトラクション式（トロイダル型）無段変速機が採用されている。

【 0 0 2 6 】

上記のエンジン 1 における燃料噴射量やその噴射タイミング、排気再循環の実行・停止、スロットルバルブ（図示せず）の開度などを電氣的に制御するためのエンジン用電子制御装置（E-ECU）18 と、無段変速機 17 を制御する変速機用電子制御装置（T-ECU）19 とが設けられている。これらの電子制御装置 18、19 は、マイクロコンピュータを主体として構成されており、アクセル開度などで表される出力要求量や車速、エンジン水温、無段変速機 17 の油温、前記各センサー 12、13、14 の検出信号などに基づいて、スロットル開度や燃料噴射量（すなわちエンジン負荷）、あるいは無段変速機 17 での変速比（すなわちエンジン回転数）などを制御するように構成されている。

【 0 0 2 7 】

上記のエンジン 1 では、各シリンダの内部に燃料を噴射して燃焼させ、それに伴って生じる機械的エネルギーを駆動力として出力する。そのために消費される燃料の量は、出力要求量を満たす範囲で可及的に少ない量に制御される。また、シ

リンダでの燃料の燃焼に伴って生じるNO_xなどの汚染物質が触媒コンバータ1における触媒で吸蔵され、その吸蔵量が飽和する以前に排気中の燃料の量を増大させて還元雰囲気とし、触媒に吸蔵している硝酸態窒素を還元して窒素ガスとして放出させる。すなわち、排気の浄化のために燃料の供給量を増大させて燃料を消費する。このように、エンジン1の駆動のために燃料を消費するとともに、排気を浄化するため、言い換えれば、大気汚染物質の車両からの排出量を低下させるために燃料を消費する。この場合の燃料が、触媒を還元雰囲気にする還元剤に相当する。

【0028】

上記のエンジン1は、基本的には、要求駆動量に応じて燃費が最小となるように制御される。その制御の一例を簡単に説明すると、要求駆動量を表すアクセル開度と車速とに基づいて目標駆動力が求められ、その目標駆動力と車速とに基づいて目標出力が求められる。この目標出力に基づいて、一方では、目標エンジン回転数が求められる。これは、例えば、各出力に対して燃費が最小となるエンジン回転数を予め求め、これをマップとして予め用意しておき、目標出力とそのマップとから目標エンジン回転数を求めることによりおこなえばよい。そして、その目標エンジン回転数を達成するように、上記の無段変速機17の変速比が制御される。

【0029】

他方、上記の目標出力とエンジン回転数とに基づいて目標エンジントルクが求められる。そして、その目標エンジントルクを出力するようにエンジン負荷（具体的にはスロットル開度もしくは燃料噴射量）が制御される。

【0030】

上記のようにして設定されるエンジン回転数およびエンジン負荷で決まる運転点は、燃費が最小となる最適燃費線上での運転点となり、その空燃比（エンジン1で燃焼される混合気の燃料量と空気量との比率）は、理論空燃比より大きい値となる。すなわち空気が過剰な混合気となる。したがって通常の走行時には、エンジン1をこの最適燃費線上の運転点で運転するので、通常の走行時の空燃比は理論空燃比より希薄な（リーンな）空燃比となる。なお、発進時や急加速時など

の運転状態を急激に変更させる過渡状態では、最適燃費線を離れた運転点でエンジン 1 が運転され、その状況によっては煤が発生し、前述した触媒コンバータ 1 1 で捕捉されたり、あるいは一部が排気再循環装置に流入することがある。

【0031】

エンジン 1 における燃料の燃焼に伴って NO_x が発生し、その NO_x は排気系統に設けられている前述した吸蔵還元型触媒によって吸蔵される。エンジン 1 の運転が継続することにより、その触媒による NO_x の吸蔵量が増大するので、所定時間ごとに還元剤を供給して還元雰囲気とすることにより、すなわちリッチスパイクを実行することにより、触媒に吸蔵されている硝酸態窒素を還元して窒素ガスとし、外気に放出する。このリッチスパイクは、例えば、燃料噴射時間を積算し、その積算値が予め設定した基準値に達した場合に実行される。すなわち、エンジン 1 で生じる NO_x の量は、エンジン負荷やエンジン回転数などの運転状態と相関関係があり、また NO_x の吸蔵量はエンジン 1 から排出される NO_x の濃度やその継続時間と相関関係があるから、燃料噴射量やその時間を積算することによって NO_x の量を積算することができる。したがってエンジン 1 の運転状態ごとの燃料噴射時間を積算することにより、リッチスパイクの実行タイミングを決定することができる。

【0032】

また、煤などの微粒子排出物 (PM) の量は、空燃比を小さくした高負荷側で少なくなる。すなわち、微粒子排出物との NO_x とは、一方の排出量を低下させるようにエンジン 1 の運転状態を変更すると他方の排出量が増大する関係にあり、またそれぞれの量にはある程度の相関がある。したがって燃料噴射量やその継続時間の積算値に基づいて NO_x の排出量を求めることができると同時に、微粒子排出物の排出量を求めることができる。

【0033】

この発明の制御装置は、上記の NO_x や微粒子排出物などの排気中の汚染物質の放出を抑制してその排出規制をクリアーし、同時に燃費の悪化を防止もしくは抑制するために、排気の状態に基づいてエンジン 1 の運転状態を変更するように構成されている。その制御例を以下に説明する。

【 0 0 3 4 】

図 1 はその制御例を示すフローチャートであって、所定の短時間 Δt ごとに実行される。図 1 において、目標とする運転状態すなわち目標運転点を求めるために、先ず、 NOx 排出量の積算値が求められる（ステップ S 1）。これは、例えば、現在の NOx の排出量をエンジン回転数とエンジン負荷（もしくはエンジントルク）とをパラメータとするマップから求め、あるいはそのマップの補間値として求め、その値を前回の NOx 排出量積算値に加えることにより、演算することができる。

【 0 0 3 5 】

これと同様にして微粒子排出物（PM）の排出量の積算値が求められる（ステップ S 2）。すなわち、現在の PM の排出量をエンジン回転数とエンジン負荷（もしくはエンジントルク）とをパラメータとするマップから求め、あるいはそのマップの補間値として求め、その値を前回の PM 排出量積算値に加える演算により、PM 排出量積算値が演算される。

【 0 0 3 6 】

これら NOx や PM の積算が可能なのは、前述したように、それぞれの排出量とエンジン 1 の運転状態とに相関関係があることに基づいており、したがって上記のステップ S 1 あるいはステップ S 2 は、 NOx や PM の排出履歴を判定していることになる。また、前述したように、 NOx の排出量と PM の排出量とは背反する関係にあり、さらに相互にある程度の相関があるから、いずれか一方の排出量もしくはその積算値によって、他方の排出量もしくはその積算値を求めることができる。したがってこのステップ S 1 およびステップ S 2 の機能的手段が、請求項 1 の発明における排出履歴判定手段に相当する。

【 0 0 3 7 】

上記の各排出量積算値に基づいて目標エンジン回転数決定用変数 K が求められる（ステップ S 3）。この変数 K は、一例として、 NOx 排出量積算値と PM 排出量積算値とをパラメータとする評価関数 F を予め用意し、その評価関数 F に基づいて演算して求められる。その評価関数 F は、例えば、

$$K = (\text{NOx 排出量積算値} / \text{PM 排出量積算値}) \times \text{定数}$$

である。このような評価関数 F に従えば、エンジン 1 を継続して運転することにより NOx 排出量が PM 排出量に対して多いと、上記の変数 K が大きくなり、反対に PM の排出量が多いと、変数 K が小さくなる。

【 0 0 3 8 】

このようにして求めた変数 K に基づいて目標エンジン回転数が求められる（ステップ $S4$ ）。その一例を説明すると、燃費が最小となる最適燃費運転点もしくは現時点の運転点に対して高負荷側に PM の排出量が少なくなる PM 減少目標回転数を予め設定するとともに、燃費が最小となる最適燃費運転点もしくは現時点の運転点に対して低負荷側に NOx の排出量が少なくなる NOx 減少目標回転数を予め設定しておき、前者の PM 減少目標回転数に $(1 - K)$ を掛け合わせた回転数と、後者の NOx 減少目標回転数に変数 K を掛け合わせた回転数とを加算して、目標エンジン回転数とする。

【 0 0 3 9 】

これを図によって説明すると、図 2 には、エンジン回転数とエンジントルク（エンジン負荷）とをパラメータとして PM 減少作動線と NOx 減少作動線とが示されており、これらの線は、例えば燃費が最小となる最適燃費線を挟んで、所定量高負荷側および低負荷側に設定された運転点を結んだ線である。所定の出力でエンジン 1 を運転している状態において上記の変数 K が求められると、その出力での PM 減少回転数（すなわちその出力での等出力線と PM 減少作動線との交点で定まるエンジン回転数）に前記 $(1 - K)$ を掛け合わせた回転数と、その出力での NOx 減少回転数（すなわちその出力での等出力線と NOx 減少作動線との交点で定まるエンジン回転数）に前記変数 K を掛け合わせた回転数との和の回転数が求められる。その回転数は、変数 K が「0.5」より大きければ、 NOx 減少作動線寄りの回転数になり、また反対に「0.5」よりも小さければ、 PM 減少作動線寄りの回転数になる。その回転数を図 2 では、等出力線上の丸印で示してある。

【 0 0 4 0 】

前述したように、アクセル開度などに基づいて目標駆動力が求まり、その目標駆動力や車速などに基づいて目標出力が求まるので、その目標出力と目標エンジ

ン回転数とに基づいて目標エンジン負荷が求められる（ステップ S 5）。その演算は、例えば図 1 のステップ S 5 に記載してある式に基づいておこなうことができる。この目標エンジン負荷や上記の目標エンジン回転数は、NO_x や PM の排出の履歴もしくはその排出量積算値に基づいて求められ、要求駆動量や走行状態などの変化に起因するものではないから、目標エンジン回転数や目標エンジン負荷によって定まる運転状態は、直前の出力を維持するように等出力線上で変更される。そして、目標エンジン回転数は前記無段変速機 1 7 の変速比を制御することにより達成され、また目標エンジン負荷は燃料噴射量を制御することにより達成される。

【 0 0 4 1 】

したがって上記の図 1 に示す制御例では、NO_x の排出量積算値が大きくなると、変数 K が大きくなることにより、運転状態は NO_x 減少作動線で示される運転点に近い運転状態となり、また反対に PM 排出量積算値が大きくなると、変数 K が小さくなることにより、運転状態は PM 減少作動線で示される運転点に近い運転状態となる。結局、排出量積算値の大きい排出物質の量を減少させる方向にエンジン 1 の運転状態が変更させられる。なお、前述したように NO_x の排出量と PM の排出量とにはある程度の相関があっていずれか一方の排出履歴もしくは排出積算値に基づいて他方の排出の状態を知ることができるので、いずれか一方の排出量もしくはその積算値に基づいて運転状態を変更することもできる。したがって上記のステップ S 4 およびステップ S 5 の機能的手段が、請求項 1 の発明における運転状態変更手段に相当する。

【 0 0 4 2 】

上記の図 1 に示す制御を実行する装置によれば、排出特性が相反する NO_x と PM との排出量に基づき、いずれかの排出量積算値すなわち合計としての排出量が増大した場合に、その増大した汚染物質の排出量が低下するようにエンジン 1 の運転状態が変更される。そのため、NO_x と PM とのいずれかが過剰に排出される事態を未然に回避できるので、排気についての排出規制をクリアーし易くなり、また同時に燃費を向上させることができる。

【 0 0 4 3 】

なお、前述したように、リッチスパイクをおこなうことにより NO_x 吸蔵還元型触媒の吸蔵能力が回復するので、上記の NO_x 排出量積算値はリッチスパイクの実行によってリセットされ、またPMがフィルターに捕捉された後、焼却される場合には、その焼却の実行によってPM排出量積算値はリセットされる。

【0044】

ところで、エンジン1における燃料の燃焼で生じた排気は、前述した触媒コンバータ11などのいわゆる排気処理装置で処理された後に大気中に放出されるので、その排気処理装置の処理能力が NO_x やPMの大気中への排出量に影響を及ぼす。したがってその排気処理装置の処理能力を加味してエンジン1の運転状態の制御を実行することにより、より精度のよい制御が可能になる。

【0045】

図3はその制御例を示すフローチャートであって、上述した図1に示す制御例における目標エンジン回転数決定用変数Kを、排気処理装置の NO_x 処理能力とPM処理能力とを勘案して決定するように構成した例を示している。すなわちステップS2に続くステップS21では、 NO_x 処理能力指標が算出され、さらにこれに続くステップS22では、PM処理能力指標が算出される。

【0046】

前述した NO_x 吸蔵還元型触媒を排気処理装置に使用している場合には、 NO_x の吸蔵量が増大することによりその処理能力が次第に低下するので、 NO_x 処理能力はリッチスパイクを実行した後のエンジン1の運転時間や走行距離によって算出もしくは推定することができる。あるいは排気処理装置の排出側の NO_x 量（もしくは濃度）を適宜のセンサーで検出し、その検出結果に基づいて NO_x 処理能力を算出し、もしくは推定することができる。

【0047】

PM処理能力は、 NO_x の吸蔵還元処理と併せてPMの酸化処理をおこなう触媒の場合には、 NO_x の処理能力の算出もしくは推定と同様にして、算出もしくは推定することができる。また、PMを捕捉するフィルターを使用している場合には、そのフィルターの再生をおこなった後のエンジン1の運転時間や走行距離などに基づいて算出し、もしくは推定することができる。

【0048】

このようにして求められた各処理能力を数値処理した各処理能力指標と、NO_x およびPMの各排出量積算値とをパラメータとする評価関数Gに基づいて、目標エンジン回転数決定用変数Kが算出される（ステップS30）。その評価関数Gは、例えば、

$$K = \{ (NO_x \text{ 排出量積算値} \times NO_x \text{ 処理能力指標}) / (PM \text{ 排出量積算値} \times PM \text{ 処理能力指標}) \} \times \text{定数}$$

である。なお、この評価関数Gにおいては、各処理能力指標として、各処理能力が高いほど小さい値となる指標が採用される。

【0049】

このようにして求めた変数Kに基づいて目標エンジン回転数が求められ（ステップS4）、またその目標エンジン回転数と目標出力とに基づいて目標エンジン負荷が求められる（ステップS5）。そして、無段変速機17の変速比や燃料噴射量を制御することにより、これらの目標値が達成されるのは、上述した制御例と同様である。

【0050】

したがって図3に示す制御例では、NO_x の排出量が多いことによりその積算値が大きくなり、あるいは排気処理装置によるNO_x の処理能力が低下すると、目標エンジン回転数決定用変数Kの値が大きくなり、その結果、図2に示すように、エンジン1の運転状態は、等出力線上において、NO_x 減少作動線に近い運転状態に設定される。また反対に、PMの排出量が多いことによりその積算値が大きくなり、あるいは排気処理装置によるPMの処理能力が低下すると、目標エンジン回転数決定用変数Kの値が小さくなり、その結果、図2に示すように、エンジン1の運転状態は、等出力線上において、PM減少作動線に近い運転状態に設定される。

【0051】

言い換えれば、図3に示す制御例では、排気処理装置による処理能力に余裕のある排出物の量が相対的に増大するようにエンジン1の運転状態を変更することになるので、NO_x とPMとのいずれかが過剰に排出される事態を未然に回避し

て、排気についての規制をクリアーし易くなる。また運転状態の変更を最適燃費線上の運転状態からの変更とすることにより、燃費の悪化を防止もしくは燃費の悪化を抑制することができる。

【 0 0 5 2 】

なお、上記の各処理能力指標は、リッチスパイクやPMの焼却処理もしくはフィルターに対する排気の逆流などの回復処理の実行によってリセットされる。また、各処理能力指標は、上述した排出物の堆積（吸蔵）量以外に、排気処理装置の温度や触媒の被毒の程度などの予測値もしくは計測値により求めてもよい。

【 0 0 5 3 】

ここで図3に示す具体例とこの発明との関係を説明すると、上記のステップS21およびステップS22の機能的手段が、請求項2の発明における排気浄化能力判定手段に相当し、またステップS4およびステップS5の機能的手段が、請求項2の発明における運転状態変更手段に相当する。

【 0 0 5 4 】

炭化水素を主成分とする燃料を燃焼させる内燃機関、特にディーゼルエンジンの排気に、未燃焼炭化水素（HC）や煤などの微粒子排出物（PM）が混入していることは広く知られている。この種のPMは大気を汚染するので、その排出量を排出規制値以下に抑制する必要がある、一般には、前述した触媒やフィルターで一旦捕捉した後、酸化などの処理を施している。そのため、触媒やフィルターなどの排気処理装置には、時間の経過と共にPMの堆積量が増大し、これが原因となって排気の通路が閉塞状態になることがある。その場合、排気の浄化性能が低下し、特に前述したNO_x吸蔵還元型触媒にあってはPMの堆積量の増大によってNO_xの浄化性能をも低下することがある。そこでこの発明の制御装置は、NO_x吸蔵還元型触媒やフィルターなどを含む排気処理装置の閉塞状態に基づいてエンジン1の運転状態を変更する。

【 0 0 5 5 】

図4はその制御例を示すフローチャートであって、所定の短時間 Δt ごとに実行されてエンジン1の目標運転点を設定するように構成されている。この図4に示す例は、ディーゼルエンジンからPMを捕捉して酸化処理するとともに、NO

x を吸蔵還元処理する触媒コンバータ (DPNR) を有するエンジン 1 を対象とする制御例であり、まず、DPNR の圧力損失が上昇したか否かが判断される (ステップ S 3 1)。DPNR が閉塞状態となるとその上流側 (流入側) の圧力が上昇するので、ステップ S 3 1 の判断は触媒コンバータ 1 1 に設けた圧力センサー 1 3 の検出値に基づいておこなうことができる。また、DPNR に閉塞状態が生じると、排気の再循環量が増大して空燃比が大きくなる変化が生じるので、前述した空燃比センサー 1 2 の検出値に基づいて DPNR の閉塞状態を判断することができる。

【 0 0 5 6 】

このステップ S 3 1 で否定的に判断された場合には、排気処理装置の状態に基づいてエンジン 1 の運転状態を変更する要因が特に生じていないことになるので、通常目標回転数 (エンジン回転数) が設定され (ステップ S 3 2)、また通常目標エンジン負荷が設定される (ステップ S 3 3)。これらの目標エンジン回転数および目標エンジン負荷は、前述した最適燃費線に沿ってエンジン 1 を運転する場合に設定される回転数および負荷である。

【 0 0 5 7 】

これに対してステップ S 3 1 で肯定的に判断された場合には、閉塞状態を軽減もしくは回復するための目標エンジン回転数すなわち詰まり回復制御時の目標回転数が設定される (ステップ S 3 4)。さらに、出力を維持しつつ目標エンジン回転数を変更することに伴って目標エンジン負荷すなわち詰まり回復制御時の目標エンジン負荷が設定される (ステップ S 3 5)。言い換えれば、閉塞状態を軽減し、あるいは解消するために好適な運転状態が設定される。

【 0 0 5 8 】

具体的には、上記の閉塞状態は、PM の堆積が原因となっているので、PM の排出量が少なくなる運転状態が設定される。例えば運転点が、等出力線上で高負荷・低回転数側に変更される。あるいは PM の燃焼 (酸化) を促進するために排気温度の高くなる運転状態に変更される。その際に設定されるエンジン回転数は、閉塞状態の判定が成立した時点の回転数に対して所定の回転数を減算もしくは加算した回転数としてもよく、あるいはその時点の要求出力量や車速に基づいて

定まる最適燃費線上の運転点での回転数に対して、閉塞状態に基づいて定まる回転数を減算もしくは加算した回転数としてもよい。

【 0 0 5 9 】

したがって上記のステップ S 3 1 の機能的手段が、請求項 3 の発明における閉塞状態判定手段に相当し、ステップ S 3 4 およびステップ S 3 5 の機能的手段が、請求項 3 の発明における運転状態変更手段に相当する。

【 0 0 6 0 】

この図 4 に示す制御を実行する制御装置によれば、排気処理装置の閉塞状態を判定してその閉塞状態を軽減もしくは解消するようにエンジン 1 の運転状態を変更するので、排気処理装置の閉塞すなわち処理能力の低下を回避もしくは防止でき、その結果、上記のエンジン 1 を搭載した車両の排気を規制値以下の清浄なものに維持することができる。また、排気系統の閉塞状態を迅速に解消して燃費の良好な運転が可能になる。

【 0 0 6 1 】

なお、排気処理装置として、排気の流入方向を反転する装置を使用した場合には、図 4 に示す制御を、排気の流入方向の反転と併せて実行することとしてもよい。

【 0 0 6 2 】

排気が流通する流路の閉塞状態は、上記の触媒コンバータ 1 1 以外に、排気再循環装置においても生じる可能性がある。すなわち、排気再循環装置には排気温度を低下させるための E G R クーラー 1 5 が設けられており、この E G R クーラー 1 5 では流路面積の小さい多数の流通路を設け、排気からの放熱面積を広くしており、それに伴って流路面積の小さい各流路に P M が付着して堆積しやすくなっている。

【 0 0 6 3 】

このような排気再循環装置で閉塞状態が生じると、排気の再循環が適正に実行されないことにより N O x の排出量が増大し、これを抑制するために空燃比を小さくすることにより燃費が悪化するなどの事態が生じる可能性がある。そこでこの発明の制御装置では、E G R クーラー 1 5 での閉塞状態が判定された場合には

、以下のように制御する。

【0064】

図5はその制御例を示すフローチャートであって、所定の短時間 Δt ごとに実行されてエンジン1の目標運転点を設定するように構成されている。図5において、まず、EGRクーラー15の圧力損失が上昇したか否かが判断される（ステップS41）。そのEGRクーラー15での圧力損失は、その流入側と流出側との圧力を検出し、その差圧として求めることが最も確実であるが、これに替えて、前述した圧力センサー13による検出圧力や空燃比センサー12による検出値に基づいて判断することもできる。

【0065】

このステップS41で否定的に判断された場合には、通常の間標エンジン回転数が設定され（ステップS42）、またその回転数に基づいて通常の間標エンジン負荷が設定される（ステップS43）。これらのステップS42およびステップS43の制御は、前述した図4に示すステップS32およびステップS33と同様の制御である。

【0066】

これに対してステップS41で肯定的に判断された場合には、EGRクーラー15の閉塞状態を軽減もしくは回復するための間標エンジン回転数すなわち詰まり回復制御時の間標回転数が設定される（ステップS44）。さらに、出力を維持しつつ間標エンジン回転数を変更することに伴って間標エンジン負荷すなわち詰まり回復制御時の間標エンジン負荷が設定される（ステップS45）。言い換えれば、閉塞状態を軽減し、あるいは解消するために好適な運転状態が設定される。

【0067】

これらステップS44およびステップS45の制御は、前述した図4におけるステップS34およびステップS35の制御と同種の制御であり、閉塞状態の生じている箇所が、排気処理装置とEGRクーラー15との相違があることによる制御上の僅かな相違があるのみである。すなわち、上記の閉塞状態は、PMの堆積が原因となっているので、PMの排出量が少なくなる運転状態が設定される。

例えば運転点が、等出力線上で高負荷・低回転数側に変更される。あるいはPMの燃焼（酸化）を促進するために排気温度の高くなる運転状態に変更される。さらには、堆積したPMを吹き飛ばすために、排気流量が増大する運転状態（高回転数・低負荷の運転状態）に変更される。

【 0 0 6 8 】

したがって上記のステップS41の機能的手段が、請求項4の発明における閉塞状態判定手段に相当し、ステップS44およびステップS45の機能的手段が、請求項4の発明における運転状態変更手段に相当する。

【 0 0 6 9 】

この図5に示す制御を実行する制御装置によれば、排気再循環装置の閉塞状態を判定してその閉塞状態を軽減もしくは解消するようにエンジン1の運転状態を変更するので、排気再循環装置の閉塞すなわちNOx低減機能の低下を回避もしくは防止でき、その結果、上記のエンジン1を搭載した車両の排気を規制値以下の清浄なものに維持することができる。また、排気系統の閉塞状態を迅速に解消して燃費の良好な運転が可能になる。

【 0 0 7 0 】

なお、上記の具体例では、変速機として無段変速機を連結したエンジン1を例にして説明したが、この発明は上記の具体例に限定されないのであって、内燃機関に連結する変速機は有段式の変速機であってもよい。また、運転状態の変更を、エンジン回転数およびエンジン負荷を変更することにより変更するように構成したが、これとは別に、あるいはこれらと同時に、過給機3による過給圧を変更することとしてもよい。さらに、この発明で排出特性が互いに相反する特性となる排出物はNOxとPMとの限定されないものであり、他の適宜の物質であってもよい。

【 0 0 7 1 】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明によれば、所定の排出物を含む排気が内燃機関の運転中に継続して排出されると、その排出物についての排出の履歴が判定され、その判定結果に基づいて内燃機関の運転状態が変更され、例えば排出量

の積算値が多くなった場合に、その排出物の排出量が低下するように運転状態が変更されるから、排気の浄化を促進することができ、また特定の排出物の量を過度に減じるために燃料を必要以上に消費する事態を未然に回避できるので、排気の浄化と燃費の向上とを両立させることができる。

【 0 0 7 2 】

また、請求項 2 の発明によれば、排気処理装置の排気浄化能力が求められ、その排気浄化能力に基づいて内燃機関の運転状態が変更させられ、例えば浄化能力が低下した排出物の排出量が低下するように、例えば負荷あるいは回転数が増大もしくは低下させられるから、排気の浄化を促進することができ、また特定の排出物の量を過度に減じるために燃料を必要以上に消費する事態を未然に回避できるので、排気の浄化と燃費の向上とを両立させることができる。

【 0 0 7 3 】

さらに、請求項 3 の発明によれば、燃料の燃焼によって生じた微粒子排出物が排気経路に設けられた処理装置に捕捉され、その閉塞状態が判定されると、閉塞状態を軽減するように内燃機関の運転状態が変更される。例えば、閉塞の原因となった微粒子排出物の排出量が低下するように、あるいは処理装置に付着している微粒子排出物を除去するように運転状態が変更される。その結果、微粒子排出物質がそのまま排出されるなどの事態を未然に回避して所定の排出物の排出規制を容易にクリアーすることが可能になり、また、特定の排出物の生成量を減じるために燃料を過剰に消費するなどの事態を回避できるので、排気の浄化と燃費の向上とを両立することができる。

【 0 0 7 4 】

そして請求項 4 の発明によれば、排気再循環装置の閉塞状態が判定されると、その閉塞状態を軽減するように内燃機関の運転状態が変更される。例えば、閉塞の原因となっている物質を酸化させて除去し、あるいは気流で排除し、その物質の内燃機関での生成量が少なくなるように、負荷や回転数などの運転状態が変更される。その結果、NO_x などの所定の排出物の排出量を低減して所定の排出物の排出規制を容易にクリアーすることが可能になり、また、特定の排出物の生成量を減じるために燃料を過剰に消費するなどの事態を回避できるので、排気の浄

化と燃費の向上とを両立することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の制御装置による制御例を示すフローチャートである。

【図 2】 エンジン回転数とエンジントルク（エンジン負荷）とをパラメータとして運転状態を示す線図である。

【図 3】 この発明の制御装置による他の制御例を示すフローチャートである。

【図 4】 この発明の制御装置による更に他の制御例を示すフローチャートである。

【図 5】 この発明の制御装置によるまた更に他の制御例を示すフローチャートである。

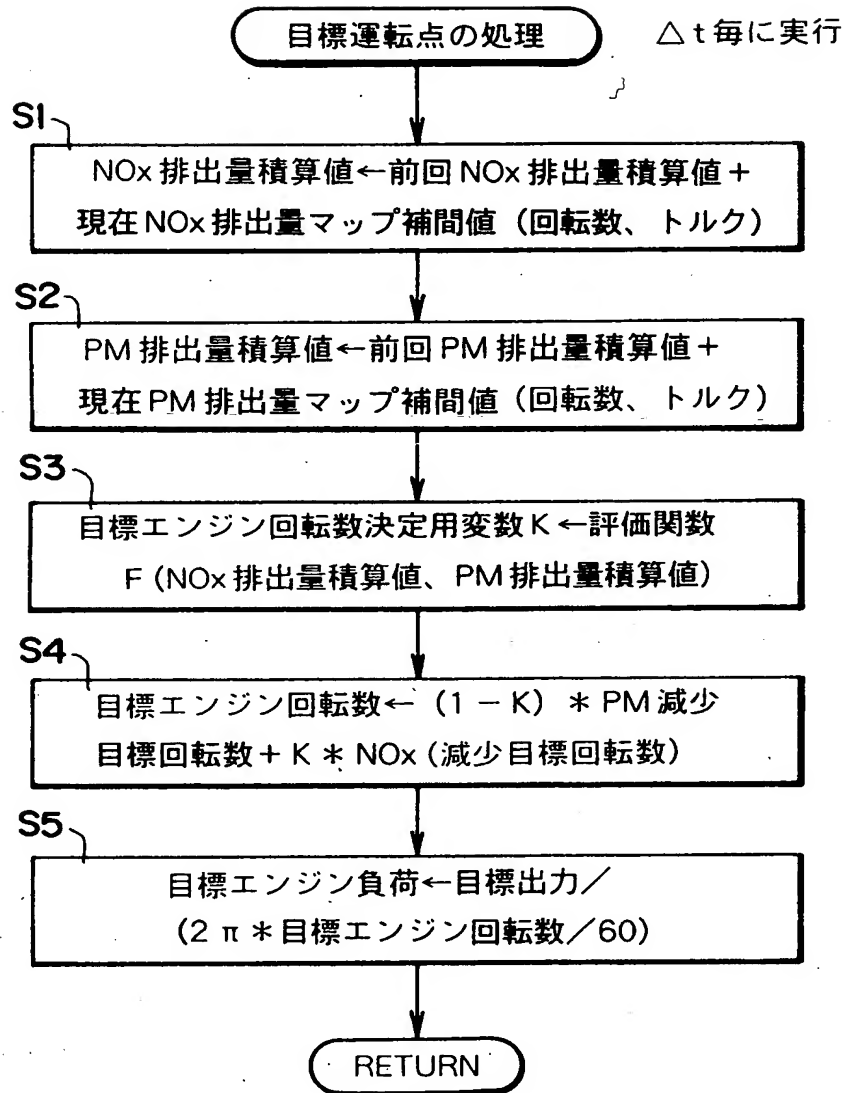
【図 6】 この発明で対象とする内燃機関を搭載した車両の動力系統の一例を模式的に示す図である。

【符号の説明】

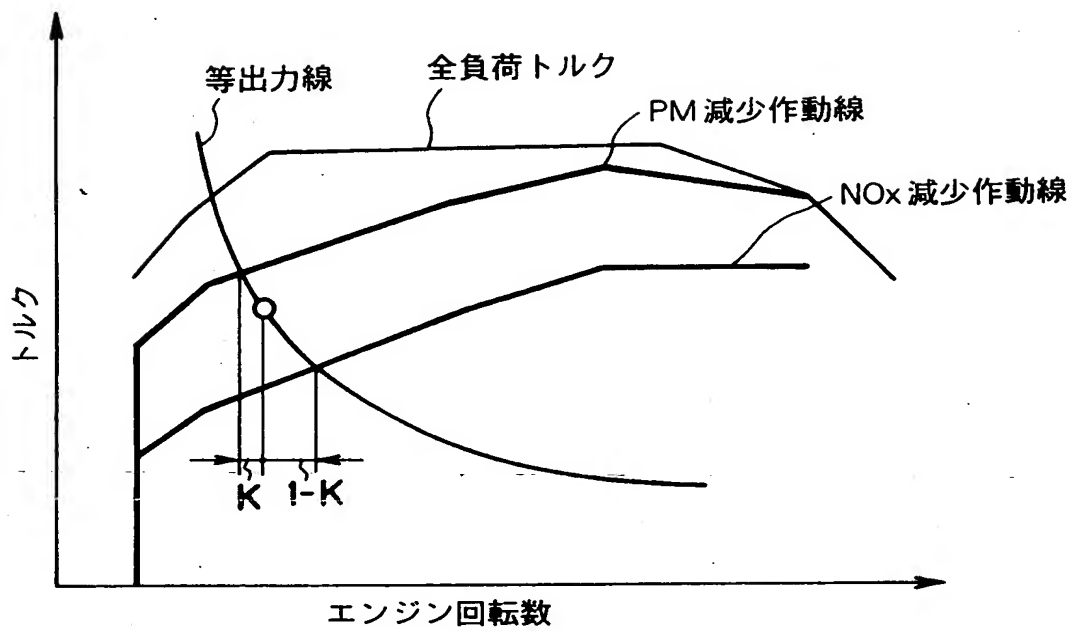
1 … エンジン、 11 … 触媒コンバータ、 15 … EGR クーラー、 17 … 無段変速機、 18 … エンジン用電子制御装置、 19 … 変速機用電子制御装置

【書類名】 図面

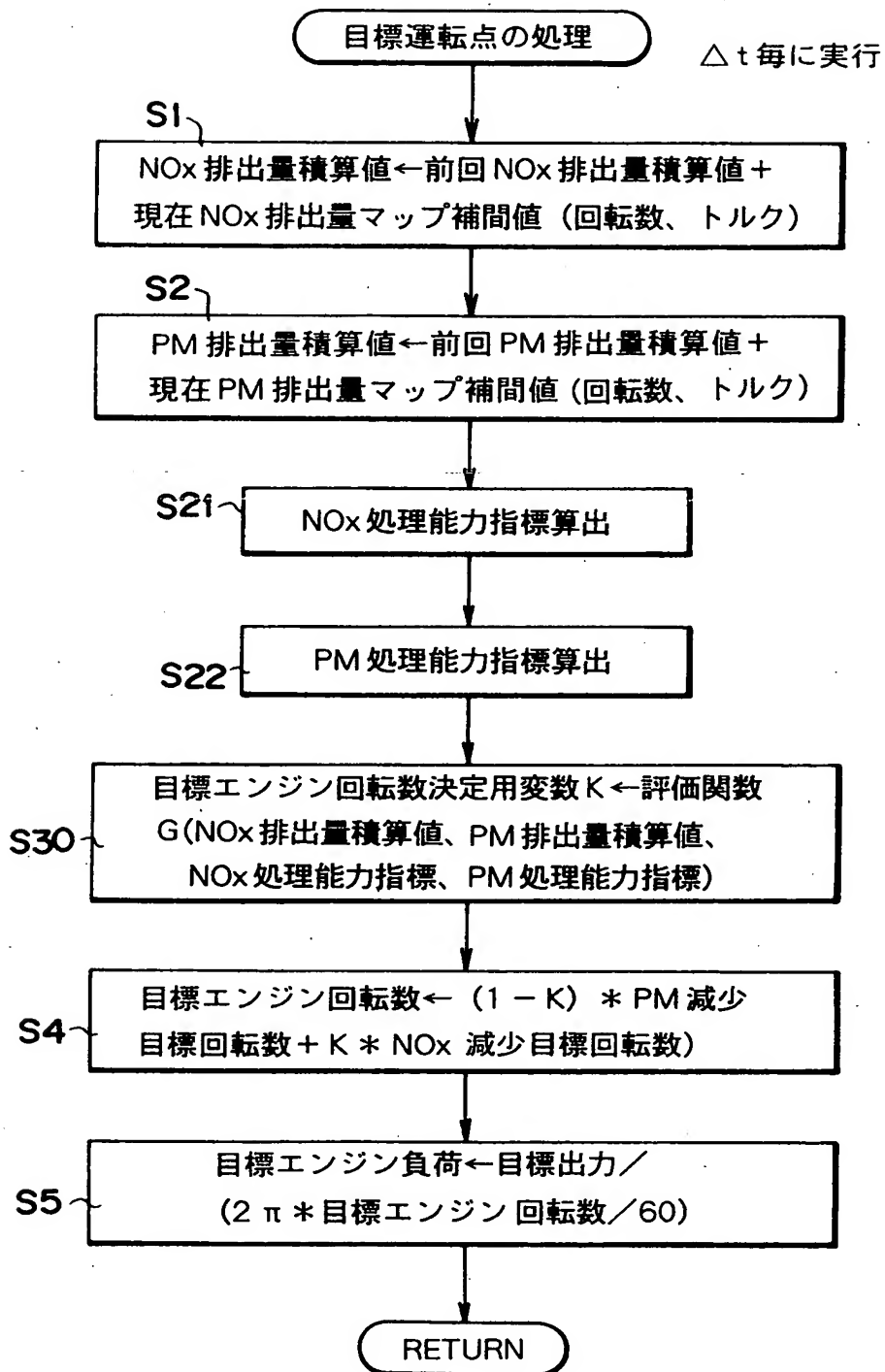
【図 1】



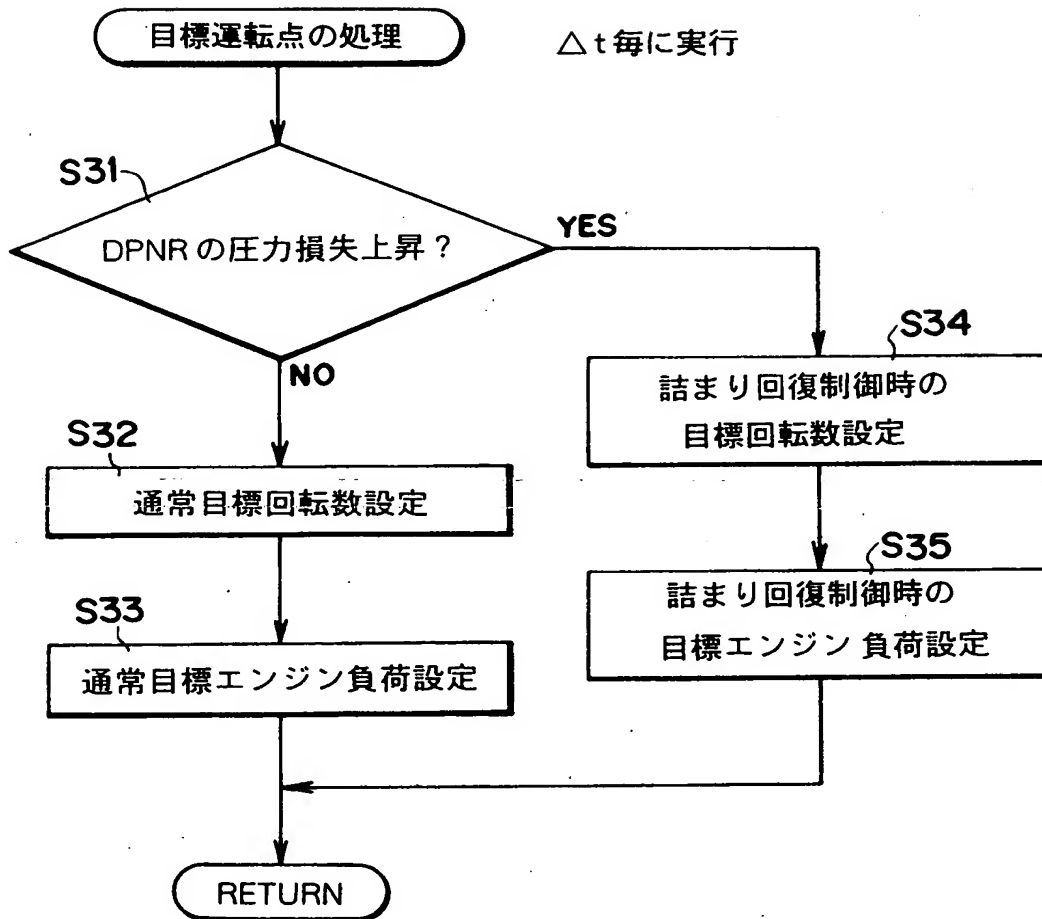
【図 2】



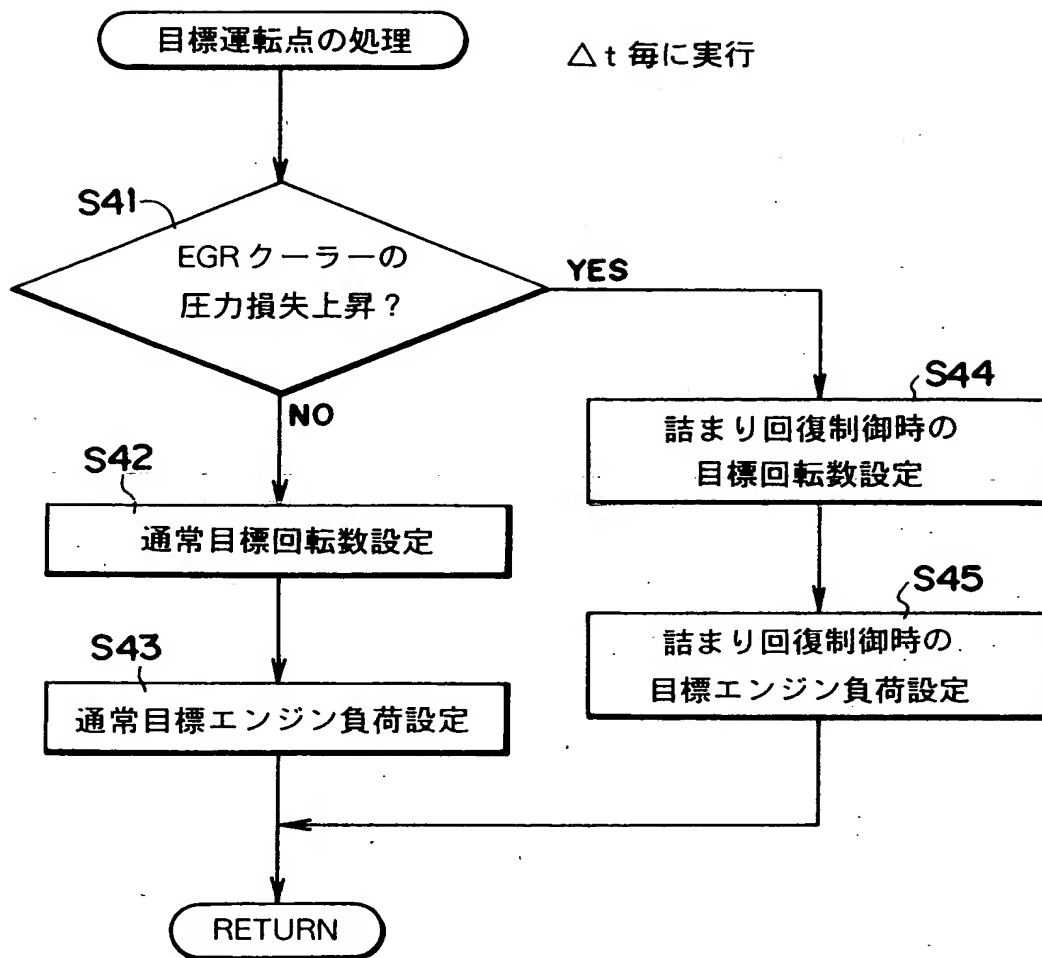
【図 3】



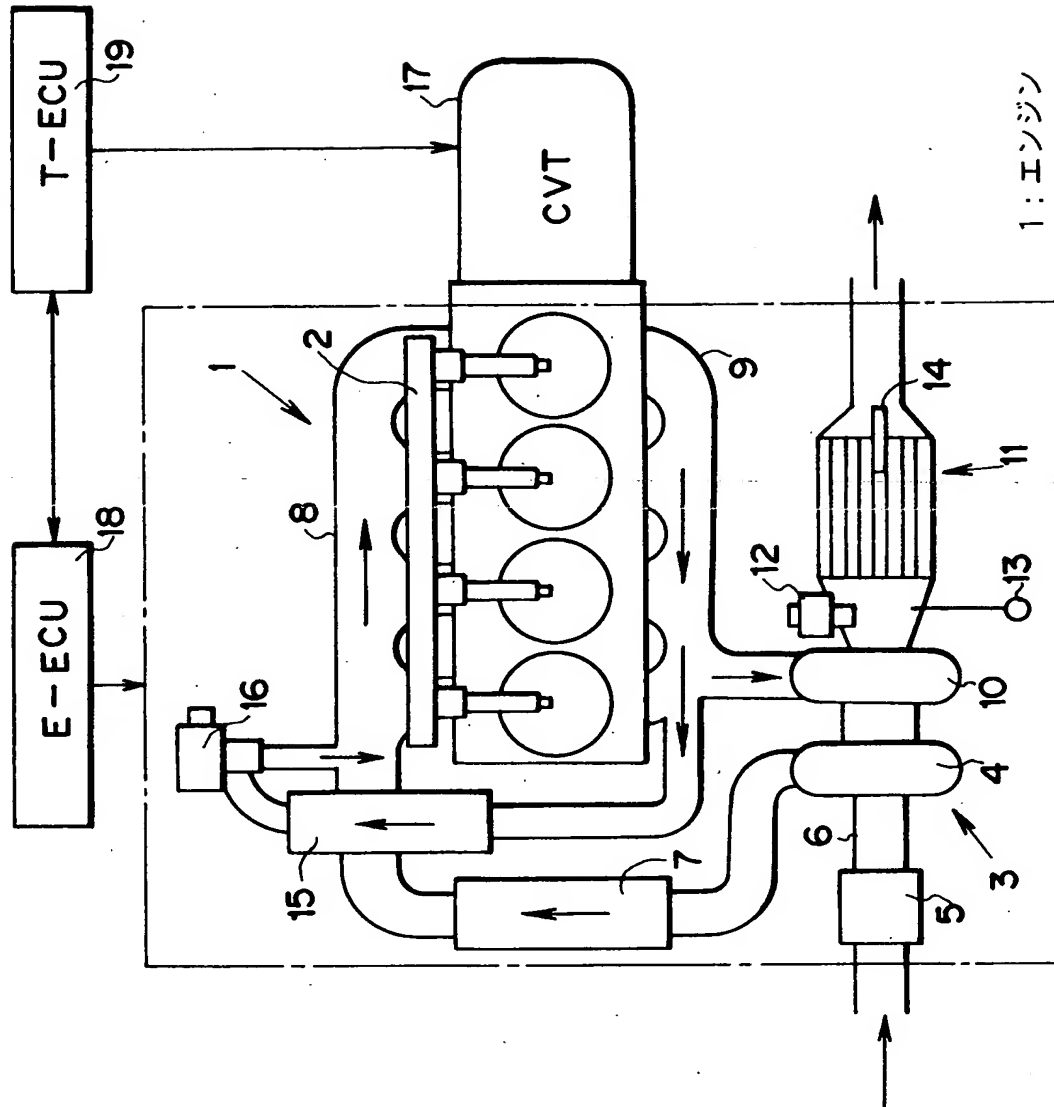
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 排出特性が相反する排出物を生じる内燃機関の排気浄化と燃費の向上との両立を図る。

【解決手段】 燃料の燃焼に伴って生じる排気中の所定の排出物の量を減少させるように運転状態を変更することに伴って他の排出物の量が増大する内燃機関の制御装置において、前記内燃機関の運転中におけるいずれかの排出物の排出の履歴を判定する排出履歴判定手段（ステップ S 1， S 2）と、その排出履歴判定手段で判定されたいずれかの排出物の排出の履歴に基づいて前記内燃機関の運転状態を変更する運転状態変更手段（ステップ S 4， S 5）とを備えている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名 トヨタ自動車株式会社
